

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F1

テーマコード (参考)

G11B 7/095

G11B 7/095

D 5D118

7/09

7/09

G

審査請求 有 請求項の数8 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願2002-54230 (P 2002-54230)

(22) 出願日 平成14年2月28日 (2002. 2. 28)

(71) 出願人 500351789

スミダテクノロジーズ株式会社

東京都中央区日本橋人形町3丁目3番6号

(71) 出願人 000107804

スミダコーポレーション株式会社

東京都中央区日本橋人形町3丁目3番6号

(72) 發明者 目黒 文仁

東京都中央区日本橋人形町3丁目3番6号

スミダテクノロジーズ株式会社内

(74) 代理人 100092990

弁理士 宮地 暖人

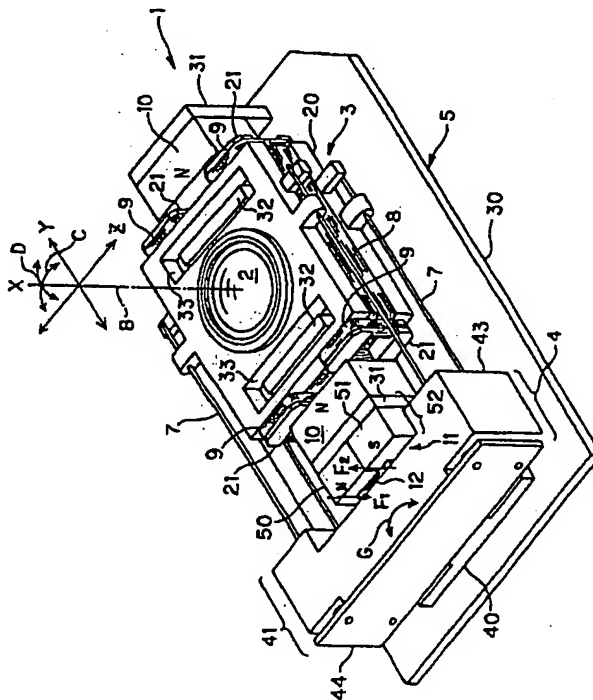
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ

(57) 【要約】

【課題】 対物レンズを有し支持ワイヤを介して移動可能に支持された可動部にチルト調整の機能を付加しなくても、チルト調整が可能な光ピックアップを提供する。

【解決手段】 光ピックアップ1は、対物レンズ2、フォーカスコイル8およびトラッキングコイル9を有する可動部3と、可動部を支持ワイヤ7を介して移動可能に支持する可動部支持部4と、可動部支持部が揺動可能に設けられ、フォーカスコイルおよびトラッキングコイルに対応して可動部用永久磁石10が取付けられたヨーク部5とを備えている。チルト駆動部11を可動部とは分離して設け、チルト駆動部のチルトコイル12の巻線に供給する電流を制御することにより可動部支持部を揺動させて、光ピックアップのチルト調整を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクの記録面上に光を集光させる対物レンズを有するとともに、前記光ディスクに対する前記対物レンズの位置などの状態を微調整するためのフォーカスコイルおよびトラッキングコイルを有する可動部と、

この可動部を支持ワイヤを介して移動可能に支持する可動部支持部と、

この可動部支持部が揺動可能に設けられるとともに、前記フォーカスコイルおよび前記トラッキングコイルに対応して可動部用永久磁石が取付けられたヨーク部とを備えた光ピックアップであって、
チルト駆動部を前記可動部とは分離して設け、このチルト駆動部のチルトコイルの巻線に供給する電流を制御することにより前記可動部支持部を揺動させて前記光ピックアップのチルト調整を行うことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項2】 前記可動部支持部は、

前記ヨーク部を構成する基台に取付けられた支持台と、前記支持ワイヤが接続されるとともに前記チルトコイルが取付けられ、このチルトコイルの巻線に非通電中は前記基台とほぼ平行な基本姿勢に復元するように揺動可能に前記支持台に支点部で連結された揺動部とを有していることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ。

【請求項3】 前記揺動部は、揺動可能に前記支持台に前記支点部で連結された揺動部材と、この揺動部材に固定され前記支持ワイヤを支持する支持板とを有していることを特徴とする請求項2に記載の光ピックアップ。

【請求項4】 前記揺動部材は、前記支点部で前記支持台と一体的に連結され、

前記支点部は、揺動中心軸方向に延び且つ細くびれた形状で可撓性を有していることを特徴とする請求項3に記載の光ピックアップ。

【請求項5】 前記チルト駆動部は、前記可動部支持部に取付けられた前記チルトコイルとこのチルトコイルに対向して配置され前記ヨーク部に取り付けられたチルト用永久磁石とを有する駆動ユニットを少なくとも一組備え、

前記チルトコイルの前記巻線に電流を流すことにより、前記可動部支持部に電磁力に基づく回転モーメントが作用して前記光ピックアップの少なくともラジアルチルト調整を可能にしたことを特徴とする請求項1ないし4のいずれかの項に記載の光ピックアップ。

【請求項6】 前記チルトコイルと一つまたは二つの前記チルト用永久磁石とを有する二組の前記駆動ユニットを、前記可動部支持部を挟んで両側に配置したことを特徴とする請求項5に記載の光ピックアップ。

【請求項7】 前記二組の駆動ユニットは、前記可動部支持部の前記支点部を挟んでこの可動部支持部の両方の

載の光ピックアップ。

【請求項8】 前記揺動部は、この揺動部と非揺動部側との間に設けられた弾性部材の弾性力により前記基本姿勢に復元可能であることを特徴とする請求項2ないし7のいずれかの項に記載の光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクの記録面上に対物レンズで光を集光させて情報の記録、再生などを行う光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術】 光ピックアップは、光ディスク再生装置および光ディスク記録再生装置など光ディスク装置に使用される。光ピックアップは、記録媒体である光ディスクの記録面上に光たとえばレーザー光を集光させて、情報の記録、再生などを行うための装置である。光ピックアップは、支持ワイヤを介して固定部材に支持されて移動可能な可動部を有している。この可動部には、レーザー光を集光させるための対物レンズと、光ディスクに対する対物レンズの位置などの状態を微調整するためのフォーカスコイルおよびトラッキングコイルとが設けられている。フォーカスコイルは、対物レンズをフォーカス方向（対物レンズの光軸と平行な方向）に移動させ、トラッキングコイルは、対物レンズを、光ディスクのトラッキング方向（光ディスクの半径方向）に移動させることができる。これにより、光ディスクに対する対物レンズの位置や姿勢などの状態が微調整される。また、光ピックアップにチルト調整（後述する）の機能が要求される場合には、通常は、可動部にチルトコイルなどが増設される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、可動部にチルトコイルを設けてチルト調整の機能を付加した場合には、可動部の構造が複雑化し且つ重量が重くなるとともに、可動部のチルトコイルに電流を供給するための支持ワイヤを別途設ける必要がある。このように、従来、光ピックアップをチルト調整する場合には、可動部にチルト調整の機能を付加してこの可動部のみを傾け、一方、支持ワイヤが取付けられた固定部材は動かないようにしっかりと固定されていた。

【0004】 本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、対物レンズなどを有し支持ワイヤを介して移動可能に支持された可動部にチルト調整の機能を付加しなくても、チルト調整を行うことができる光ピックアップを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述のように、従来の光ピックアップでは、可動部のみを移動させ、この可動部を支持する固定部材は動かないように固定するという考えが一般的であった。この従来の考えに対して、本

発明では、チルト駆動部を可動部とは分離し、前記固定部材に相当する部材（可動部支持部）をチルト駆動部で揺動させることにより、可動部も揺動させて光ピックアップのチルト調整を行なうようにしている。すなわち、上述の目的を達成するため、本発明にかかる光ピックアップは、光ディスクの記録面上に光を集光させる対物レンズを有するとともに、前記光ディスクに対する前記対物レンズの位置などの状態を微調整するためのフォーカスコイルおよびトラッキングコイルを有する可動部と、この可動部を支持ワイヤを介して移動可能に支持する可動部支持部と、この可動部支持部が揺動可能に設けられるとともに、前記フォーカスコイルおよび前記トラッキングコイルに対応して可動部用永久磁石が取付けられたヨーク部とを備えている。そして、チルト駆動部を前記可動部とは分離して設け、このチルト駆動部のチルトコイルの巻線に供給する電流を制御することにより前記可動部支持部を揺動させて前記光ピックアップのチルト調整を行うようにしている。前記可動部支持部は、前記ヨーク部を構成する基台に取付けられた支持台と、前記支持ワイヤが接続されるとともに前記チルトコイルが取付けられ、このチルトコイルの巻線に非通電中は前記基台とほぼ平行な基本姿勢に復元するように揺動可能に前記支持台に支点部で連結された揺動部とを有しているのが好ましい。前記揺動部は、揺動可能に前記支持台に前記支点部で連結された揺動部材と、この揺動部材に固定され前記支持ワイヤを支持する支持板とを有しているのが好ましい。また、前記揺動部材は、前記支点部で前記支持台と一体的に連結され、前記支点部は、揺動中心軸方向に延び且つ細くくびれた形状で可撓性を有しているのが好ましい。好ましくは、前記チルト駆動部は、前記可動部支持部を取付けられた前記チルトコイルとこのチルトコイルに対向して配置され前記ヨーク部に取付けられたチルト用永久磁石とを有する駆動ユニットを少なくとも一組備えている。そして、前記チルトコイルの前記巻線に電流を流すことにより、前記可動部支持部に電磁力に基づく回転モーメントが作用して前記光ピックアップのラジアルチルト調整を可能にするのが好ましい。また、前記チルトコイルと一つまたは二つの前記チルト用永久磁石とを有する二組の前記駆動ユニットを、前記可動部支持部を挟んで両側に配置するのが好ましい。好ましくは、前記二組の駆動ユニットは、前記可動部支持部の前記支点部を挟んでこの可動部支持部の両方の外側面に配置されている。また、前記揺動部は、この揺動部と非揺動部側との間に設けられた弾性部材の弾性力により前記基本姿勢に復元可能であるのが好ましい。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる実施の形態の一例を、図1ないし図9を参照して説明する。

（第1の実施形態）図1ないし図5は本発明の第1の実施形態を示す図で、図1は光ピックアップの斜視図、図

2（A）、（B）は前記光ピックアップの平面図、正面図、図3は前記光ピックアップの分解斜視図、図4

（A）、（B）は前記光ピックアップの可動部支持部の斜視図である。図1ないし図4において、光ディスク装置（図示せず）に使用される本発明の光ピックアップ1は、移動機構（図示せず）により、記録媒体である光ディスクの半径方向に制御されつつ移動可能になっている。光ディスク装置において、光ディスクが駆動モータにより回転駆動されている状態で、移動機構で所望の位置に光ピックアップ1を移動させる。そして、光ピックアップ1は、光（たとえば、レーザー光）を対物レンズ2で光ディスクの記録面上に集光させて、光ディスクに対して情報の記録、再生などを行う。光ディスクとしては、CD、CD-ROM、CD-R、CD-RW、MD、MO、DVD-ROM、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RWなどがある。

【0007】光ピックアップ1は、可動部3、可動部支持部4およびヨーク部（継鉄部）5などを有している。可動部3は、光ディスクの記録面上に光を集光させる対物レンズ2と、光ディスクに対する対物レンズ2の位置や姿勢などの状態を微調整するための、フォーカスコイル8およびトラッキングコイル9とを有している。なお、説明の便宜上、対物レンズ2の光軸Bと平行な方向（フォーカス方向。すなわち、光ディスクに垂直な方向）をX方向とする。X方向に直交し且つトラッキング方向（光ディスクの半径方向）をZ方向とし、X方向、Z方向に直交する方向をY方向とする。本実施形態（他の実施形態も同様）では、対物レンズ2が可動部3のほぼ中央部に配置された「レンズセンタータイプ」の光ピックアップ1の場合を示している。なお、本発明は、対物レンズ2が可動部の外側に配置された「レンズオフセットタイプ」の光ピックアップにも適用可能である。可動部支持部4は、可動部3を支持ワイヤ7を介して移動可能に支持している。磁性体からなるヨーク部5には、可動部支持部4が揺動可能に設けられるとともに、フォーカスコイル8およびトラッキングコイル9に対応して可動部用永久磁石10が所定位置に取付けられている。

【0008】ところで、光ディスクのトラックピッチや情報記録密度がそれほど大きくない場合には、光ピックアップの可動部の姿勢の制御に関しては、それほど高精度な制御は要求されない場合が多い。ところが、記録情報の高密度化が要求される光ディスクに使用される光ピックアップ1の場合には、光ディスクに対する対物レンズ2の光軸Bの傾きを自動的に微調整するいわゆるチルト調整が、要求されるようになってきた。このチルト調整には、ラジアルチルト調整とタンジェンシャルチルト調整がある。ラジアルチルト調整は、光ディスクの記録面に対して直交し且つ光ディスクの半径方向（ラジアル方向）の面内（X、Z面内）で、矢印Cに示すように、光軸Bの傾きを微調整することである。タンジェンシャ

ルチルト調整は、光ディスクの記録面に対して直交し且つトラックの接線方向（タンジェンシャル方向）の面内（X、Y面内）で、矢印Dに示すように、光軸Bの傾きを微調整することである。

【0009】上述のように高密度化された記録情報の正確な記録、再生などを行うためには、対物レンズ2で集光したスポットを、光ディスクの記録面のピットの位置に高精度に一致させる必要がある。そのためには、特にラジアルチルト調整を高精度に行うことが要求される。このラジアルチルト調整に加えてタンジェンシャルチルト調整も行えば、さらに精度よく情報の記録、再生などを行うことができる。そこで、本発明の光ピックアップ1は、可動部支持部4を揺動可能に設けるとともに、可動部支持部4をチルト駆動部11で揺動させるようにしている。そして、チルト駆動部11のチルトコイル12の巻線に供給する電流を制御することにより、可動部支持部4を揺動させて光ピックアップ1のチルト調整（特に、ラジアルチルト調整）を行うようにしている。

【0010】可動部3に設けられたフォーカスコイル8は、可動部3をフォーカス方向（対物レンズ2の光軸Bと平行な方向（X方向））に移動させ、トラッキングコイル9は、可動部3をトラッキング方向（光ディスクの半径方向（Z方向））に移動させることができる。可動部3は、平面視でほぼ矩形形状の本体部20を有しており、本体部20は、絶縁性を有する樹脂材料などにより一体的に形成されている。本体部20の所定位置には、対物レンズ2、フォーカスコイル8およびトラッキングコイル9などが設けられている。本体部20に支持された対物レンズ2は、光ディスクの記録面上にレーザー光などの光を集光させる。一つのフォーカスコイル8は、本体部20の外周面全周に配置されている。本体部20の一方の側面には、外方に若干突出して二つのトラッキングコイル用支持部21が形成されている。本体部20の一方の側面から180度離れた反対方向の他方の側面にも、二つのトラッキングコイル用支持部21が、外方に若干突出して形成されている。各トラッキングコイル用支持部21にはトラッキングコイル9がそれぞれ支持されている。すなわち、本体部20の一方の側面には、二つのトラッキングコイル9がZ方向に並んで配置され、他方の側面にも、二つのトラッキングコイル9がZ方向に並んで配置されている。一対の可動部用永久磁石10は、ヨーク部5に取付けられ、一個のフォーカスコイル8および合計四個のトラッキングコイル9に対応して所定位置に配置されている。

【0011】ヨーク部5は、光ディスク装置のケースまたはベース部材（図示せず）などの固定側に固定され、所定形状に形成されている。本実施形態のヨーク部5は、平面視でほぼ矩形の板状に形成され光ディスク装置の固定側に取付けられた基台30と、基台30にほぼ直

角に固定され且つ可動部3の外側に配置された二つの第1のヨーク31と、基台30にほぼ直角に固定され且つフォーカスコイル8より内方側に配置された複数（ここでは、二つ）の第2のヨーク32とを有している。第1のヨーク31と第2のヨーク32は、基台30に突出して設けられ、互いに平行に且つ所定の位置に配置されている。二つの可動部用永久磁石10は、二つの第1のヨーク31に（または直接基台30に）接着剤などにより固着されている。各可動部用永久磁石10は、二つ並んだトラッキングコイル9に対向して配置されている。二つの第2のヨーク32は、フォーカスコイル8の内側に位置し且つ本体部20に貫通形成された二つの中空部33に挿通されるようにして配設されている。

【0012】フォーカスコイル8は、その内方に配置された一方の第2のヨーク32と、第2のヨーク32の近傍で且つフォーカスコイル8の外方に配置された一方の可動部用永久磁石10との間で磁気回路を構成している。これと同様に、フォーカスコイル8は、他方の第2のヨーク32と他方の可動部用永久磁石10の間でも磁気回路を構成している。四つのトラッキングコイル9の巻線は、それぞれ巻線方向がフォーカスコイル8の巻線方向に対して直角になるように巻回されている。本体部20の一方の側面に取付けられた二つのトラッキングコイル9は、一方の可動部用永久磁石10と一方の第2のヨーク32とが形成する磁界中に配置されている。また、本体部20の他方の側面に取付けられた二つのトラッキングコイル9は、他方の可動部用永久磁石10と他方の第2のヨーク32とが形成する磁界中に配置されている。

【0013】支持ワイヤ7は、可動部3の両側にY方向とほぼ平行にそれぞれ二本ずつ合計四本設けられている。支持ワイヤ7は、その一端部が可動部支持部4に固定され、他端部が可動部3に固定されている。可動部3は、四本の支持ワイヤ7を介して可動部支持部4とヨーク部5との間の空間に浮いている格好で取付けられるので、移動や揺動などの動作を行なって、可動部3の状態（可動部3の位置、姿勢など）を自在に変化させることができる。

【0014】可動部支持部4は、支持台40と、可撓性を有する支点部42で支持されて揺動可能な揺動部41とを有している。支持台40は、ヨーク部5を構成する基台30に取付けられ、揺動部41は、揺動中心軸Cを中心にして矢印Gに示すように揺動可能に支持台40に連結されている。揺動部41には、支持ワイヤ7が接続されるとともにチルトコイル12が取付けられている。支点部42は可撓性を有しているので、揺動部41は、チルトコイル12の巻線に非通電中は、基台30とほぼ平行な基本姿勢に維持可能である。このように、可動部支持部4は、揺動部41が揺動可能で且つ基本姿勢を維持するように復元可能な、「やじろべえ」のような

構成になっている。なお、揺動部41と支持台40は、本実施形態のように一体に形成されれば製造が容易になる点で好ましいが、別体に形成し、支点部に連結手段を設けて連結された場合であってもよい。

【0015】揺動部41は、矢印Gに示すように揺動可能に支持台40に支点部42で連結された揺動部材43と、揺動部材43に固定されて支持ワイヤ7を支持する支持板としてのプリント配線板44とを有している。プリント配線板44は、揺動部材43の表面45に接着剤などで固着されている。揺動部材43には、複数の貫通孔46が所定位置に穿設されている。四本の支持ワイヤ7は揺動部材43の貫通孔46をそれぞれ貫通し、支持ワイヤ7の一端部はプリント配線板44に接続固定され、支持ワイヤ7の他端部は本体部20に接続固定されている。

【0016】フォーカスコイル8の巻線、四つのトラッキングコイル9の各巻線、およびチルトコイル12の巻線は、それぞれ制御回路（図示せず）に電気的に接続されている。フォーカスコイル8およびトラッキングコイル9の各巻線は、支持ワイヤ7と、この支持ワイヤ7が電気的に接続されたプリント配線板44とによって、制御回路に電気的に接続されている。このように、コイル8、9の巻線と制御回路との電気的接続は、支持ワイヤ7（または、増設した支持ワイヤ）を利用しているが、他の接続方法によってもよい。チルトコイル12の巻線も、プリント配線板44を介して制御回路に電気的に接続されている。

【0017】揺動部材43は、支点部42で支持台40と一体的に連結され、支点部42は、揺動中心軸CL方向に延び且つ細くくびれた形状を有している。なお、支持台40と揺動部材43は別体であってもよい。支点部42の材質としては、可撓性で柔軟性を有する合成樹脂が好ましい。なお、支点部42にベアリングなどを取付け、支持台40に対して揺動部材43をベアリングなどで揺動可能にしてもよい。支持台40は、基台30に穿設された取付穴47に小ねじなど締結部材を差し込んで、基台30に締結固定されている。なお、支持台40を接着剤などで基台30に固定する場合であってもよい。さらに、支持台40が揺動部材43とは別体の場合には、支持台40を基台30に一体的に形成する場合であってもよい。

【0018】チルト駆動部11は、少なくとも一組（本実施形態では、一組）の駆動ユニット52を備えている。駆動ユニット52は、可動部支持部4の一方側（すなわち、可動部3側）に配置されているので、光ピックアップ1の全長Lを短くして全体をコンパクトにすることができる。駆動ユニット52は、可動部支持部4に取付けられたチルトコイル12と、チルトコイル12に対向して配置され、ヨーク部5に取付けられたチルト用永久磁石50、51とを有している。チルト用永久磁石50、51は、可動部支持部4と可動部3との間に配置された第1のヨーク31に（または、基台30に）、接着剤などで固着されている。二つのチルト用永久磁石50、51は、第1のヨーク31に並んで取付けられており、二つの磁石50、51の極性は反対になっている。第1のヨーク31も、駆動ユニット52を構成している。チルトコイル12の巻線は、巻線方向がトラッキングコイル9の巻線方向と平行になるように巻回されている。チルトコイル12は、一方のチルト用永久磁石50と他方のチルト用永久磁石51とが形成する磁界中に配置されている。チルトコイル12は、チルト用永久磁石50、51と一方のヨーク31との間で磁気回路を構成している。チルトコイル12の巻線に電流を流すことにより、可動部支持部4に電磁力F1、F2に基づく回転モーメントが矢印G方向に作用して、光ピックアップ1のラジアルチルト調整を可能にしている。

【0019】光ピックアップ1は、図示しない光学系を有している。この光学系は、レーザー光を発生する半導体レーザーなど光源、光検出器、反射ミラー、レンズおよび回折格子などを有している。対物レンズ2も、この光学系に含まれる。光検出器は、光ディスクの記録面で反射したレーザー光を受光し、再生信号を検出するとともに、光ディスクの記録面の傾きを検出し、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号なども検出する。光ピックアップ1の状態（可動部3の位置、姿勢など）を制御する場合には、光検出器で検出された光ディスクの記録面の傾きに関する検出結果を、変換部で電気信号に変換して、制御部に電気信号として出力する。制御部では、変換部から出力された電気信号に基づいて、フォーカスコイル8とトラッキングコイル9に流す電流を制御する。これにより、可動部3は、フォーカス方向、トラッキング方向にそれぞれ移動して、その位置が制御される。

【0020】ラジアルチルト調整を行う場合には、制御部は、変換部からの電気信号に基づいて、チルトコイル12の巻線に供給する電流を制御することになる。一方のチルト用永久磁石50と他方のチルト用永久磁石51は、その極性が逆になっている。したがって、チルトコイル12の巻線に供給する電流を制御部で制御すれば、一方のチルト用永久磁石50に対向する巻線と、他方のチルト用永久磁石51に対向する巻線には、互いに逆方向の電磁力F1、F2がそれぞれ作用する。なお、チルトコイル12の巻線に供給する電流の方向を逆にする制御を行えば、前記電磁力F1、F2の方向とは逆方向の電磁力がチルトコイル12に作用する。これにより、電磁力F1、F2に基づく回転モーメントが可動部支持部4に作用して、可動部支持部4が、揺動中心軸CLを中心として矢印Gに示すように揺動してその姿勢を変化させる。可動部支持部4の姿勢が変化すると、支持ワイヤ7を介して可動部支持部4に支持されている可動部3も、矢印

Gに示すように揺動してその姿勢を変化させる。その結果、対物レンズ2の光軸Bの傾き(矢印C方向の傾き)が微調整され、光ピックアップ1のラジアルチルト調整が行われる。

【0021】次に、光ピックアップ1の動作について説明する。まず、光ディスク装置において、光ディスクが駆動モータにより回転駆動されている状態で、移動機構で所望の位置に光ピックアップ1を移動させる。そして、光学系で発生したレーザー光を対物レンズ2で記録面上に集光させて、光ディスクに対して情報の記録、再生などを行う。対物レンズ2を、フォーカス方向(X方向)に移動させる場合には、制御部は、移動すべき方向および移動量に応じた制御電流を、フォーカスコイル8に供給する。すると、フォーカスコイル8により生じる電磁力により、可動部3が光ディスクに対してフォーカス方向(X方向)に移動して、対物レンズ2の位置を微調整する。同様に、四つのトラッキングコイル9に供給する電流を制御すれば、可動部3が光ディスクのトラッキング方向(Z方向)に移動して、対物レンズ2の位置を微調整する。

【0022】光ピックアップ1のチルト調整を行う場合には、チルトコイル12の巻線に流す電流の強さとその方向を、制御部で制御する。すると、一方のチルト用永久磁石50とチルトコイル12により生じる電磁力F1と、他方のチルト用永久磁石51とチルトコイル12により生じる電磁力F2とにより回転モーメントが作用して、揺動部41が矢印Gに示すように揺動してその姿勢を変化させる。揺動部41の姿勢が変化すると、揺動部41とともに支持ワイヤ7および可動部3が全体的に揺動してその姿勢を変化させるので、光軸Bの傾きを矢印Cに示すように微調整(すなわち、ラジアルチルト調整)することができる。チルト調整時に、揺動部41と可動部3が揺動する角度(すなわち、光軸Bの傾き)としては、たとえば約1度ないし約2度など小さな角度であり、また、CD、DVDなどの光ディスクの場合には、可動部3の揺動動作の周波数としては数十Hz(たとえば、約30ないし約50Hzの低周波数)以下が要求されるので、本発明の光ピックアップ1の構成でチルト調整に十分に対応可能である。

【0023】図5は、第1の実施形態の変形例にかかる光ピックアップ1aの正面図である。図5に示す光ピックアップ1aでは、揺動部41と非揺動部側(たとえば、基台30)との間に、弾性部材としてのばね60が設けられている。なお、弾性部材としては、ばね60のほか、弾力性を有するゴム、合成樹脂などであってもよい。ばね60は、支点部42の両側に一対設けられている。各ばね60は、揺動部41の端面48の近傍に位置し、揺動部41の下面と基台30の上面との間に配置されて、揺動部41を上方に付勢している。なお、ばね60を、揺動部41と支持台40(非揺動部側)との間に

設けてもよい。揺動部41は、ばね60のばね力(弾量力)により、チルトコイル12の巻線に非通電中は、基台30とほぼ平行な基本姿勢を維持するようになっている。チルトコイル12の巻線に電流が供給されると、揺動部41は、ばね60のばね力に抗して揺動する。支点部42が十分な可撓性を有していない場合や、上述のように支点部42にベアリングなどを設けた場合に、ばね60を設けることにより、チルトコイル12の巻線に非通電中は、揺動部41は確実に基本姿勢に復元することができる。なお、ばね60など弾性部材を揺動部41と非揺動部側(基台30、支持台40など)との間に設ける構成は、以下で説明する第2ないし第5の実施形態にも適用可能である。

【0024】(第2ないし第5の実施形態)図6ないし図9は本発明の第2ないし第5の実施形態を示す図である。図6(A)、(B)は、第2の実施形態にかかる光ピックアップ1bの平面図、正面図、図7(A)、

(B)は、第3の実施形態にかかる光ピックアップ1cの平面図、正面図である。図8(A)、(B)は、第4の実施形態にかかる光ピックアップ1dの平面図、正面図、図9(A)、(B)は、第5の実施形態にかかる光ピックアップ1eの平面図、正面図である。なお、第2ないし第5の実施形態において、第1の実施形態と同一または相当部分には同一符号を付してその説明を省略し、異なる部分のみ説明する。

【0025】第1の実施形態の光ピックアップ1と同様に、図6ないし図9に示す光ピックアップ1b~1eにおいても、チルト駆動部を可動部3とは分離している。そして、チルト駆動部11のチルトコイルの巻線に供給する電流を制御することにより、可動部支持部4を揺動させて光ピックアップ1b~1eのチルト調整を行うようにしている。光ピックアップ1b~1eでは、チルトコイルと、一つまたは二つのチルト用永久磁石とを有する二組の駆動ユニットを、可動部支持部4を挟んで両側に配置している。これにより、可動部支持部4の両側に電磁力が作用するので、可動部支持部4は安定した状態で揺動することができる。また、駆動ユニットを二組設けることにより、大きな電磁力を発生させたり、または各駆動ユニットのサイズを小さくすることができる。

【0026】図6(A)、(B)に示す光ピックアップ1bでは、第1の実施形態の光ピックアップ1に、一組の駆動ユニット52を追加しているが、これ以外の構成は第1の実施形態とほぼ同じである。すなわち、チルト駆動部11は二組の駆動ユニット52を有しており、二組の駆動ユニット52は、可動部支持部4を挟んで両側に配置されている。一方の駆動ユニット52は、第1の実施形態と同じ構成で、可動部支持部4と可動部3との間に配置されている。他方の駆動ユニット52は、一方の駆動ユニット52とは180度反対方向を向いて配置されている。他方の駆動ユニット52も、チルトコイル

12と、チルト用永久磁石50、51と、第1のヨーク31とを有している。二つのチルトコイル12の巻線は、光軸Bと直交する方向に巻回されている。他方の駆動ユニット52のチルトコイル12は、プリント配線板44の外面に、電気的に絶縁された状態で接着剤などで固着されている。他方の駆動ユニット52のチルトコイル12の巻線は、プリント配線板44を介して制御回路と電気的に接続されている。第1のヨーク31は、基台30に一体的にまたは別体で固定されている。チルト用永久磁石50、51は、第1のヨーク31に固定され、チルトコイル12に対向配置されている。

【0027】図7(A)、(B)に示す光ピックアップ1cでは、チルト駆動部11は二組の駆動ユニット52cを有している。二組の駆動ユニット52cは、可動部支持部4を挟んで両側に配置されている。一方の駆動ユニット52cは、可動部支持部4と可動部3との間に配置され、他方の駆動ユニット52cは、可動部支持部4の外方(図7(A)の下方)に配置されている。各駆動ユニット52cは、可動部支持部4に取付けられたチルトコイル12cと、チルトコイル12cに対向して配置され、ヨーク部5に取付けられた二つのチルト用永久磁石50、51とを有している。チルトコイル12cの巻線は、光軸Bと平行な方向に巻回されている。チルトコイル12cでは、コイル12cの変形を防止するために巻線はボビンに巻回されており、このボビンは可動部支持部4に接着剤などで固着されている。各駆動ユニット52cは、チルト用永久磁石50、51が固定された第1のヨーク31と、チルトコイル12cの中空部に挿通され、基台30に突出して固定された第3のヨーク61とを有している。第3のヨーク61を設けたので、チルトコイル12cは大きな電磁力F1、F2を発生することができる。

【0028】図8(A)、(B)に示す光ピックアップ1dでは、チルト駆動部11は二組の駆動ユニット52dを有している。二組の駆動ユニット52dは、可動部支持部4を挟んで両側に配置されている。特に、この光ピックアップ1dでは、二組の駆動ユニット52dは、支点部42を挟んで可動部支持部4の両方の外側面63に配置されている。各駆動ユニット52dは、可動部支持部4に取付けられたチルトコイル12dと、チルトコイル12dに対向して配置され、ヨーク部5に取付けられた二つのチルト用永久磁石50d、51dとを有している。チルトコイル12dの巻線は、光軸Bと直角な方向に巻回されている。各駆動ユニット52dは、チルト用永久磁石50d、51dが取付けられた第4のヨーク62を有している。ヨーク部5の一部を構成する第4のヨーク62は、基台30と一体的に形成されており、基台30から上方にほぼ90度折曲して形成されている。このように、第4のヨーク62は、一体的に折曲することにより容易に形成できるが、基台30とは別体に形成

してもよい。

【0029】図9(A)、(B)に示す光ピックアップ1eにおいて、チルト駆動部11は、二組の駆動ユニット52eを有している。二組の駆動ユニット52eは、可動部支持部4を挟んで両側に配置されている。特に、この光ピックアップ1eでは、二組の駆動ユニット52eは、支点部42を挟んで可動部支持部4の両方の外側面63に配置されている。各駆動ユニット52eは、可動部支持部4に取付けられたチルトコイル12eと、チルトコイル12eに対向して配置され、第4のヨーク62に取付けられた一つのチルト用永久磁石50eとを有している。なお、チルト用永久磁石50eは二つであってもよい。ヨーク部5の一部を構成する第4のヨーク62は、基台30とは別体に形成され、基台30から上方に突出して固定されている。なお、第4のヨーク62は、図8の第4のヨーク62と同じように、基台30から上方に一体的に折曲形成する場合であってもよい。

【0030】チルトコイル12eの巻線は、光軸Bと平行な方向に巻回されている。チルトコイル12eでは、コイル12eの変形を防止するために巻線はボビンに巻回されており、このボビンは、可動部支持部4の外側面63に接着剤などで固着されている。各駆動ユニット52eは、チルト用永久磁石50eが固定された第4のヨーク62と、チルトコイル12eの中空部に挿通され、基台30に突出して固定された第3のヨーク61とを有している。第3のヨーク61を設けたので、チルトコイル12eは大きな電磁力F1、F2を発生する。

【0031】図6ないし図9に示す光ピックアップ1b～1eにおいて、各チルトコイル12、12c～12eの巻線に電流を流すことにより、可動部支持部4に電磁力F1、F2に基づく回転モーメントが矢印G方向に作用して、光ピックアップのラジアルチルト調整を行うことができる。図8、図9に示す光ピックアップ1d、1eでは、駆動ユニットを、支点部42を挟んで可動部支持部4の両方の外側面63に配置している。その結果、電磁力F1、F2が作用する位置と支点部42との間の距離が大きくなるので、小さな電磁力F1、F2で可動部支持部4を揺動させることができ、駆動ユニット52d、52eを小型化することができる。また、光ピックアップ1d、1eの全長Lを短くすることができる。

【0032】上述のように、図1ないし図9に示す光ピックアップ1、1a～1eでは、可動部3が光ディスクに対してフォーカス方向およびトラッキング方向にそれぞれ移動して、対物レンズ2の位置を微調整することができる。これに加えて、光ピックアップ1、1a～1eのラジアルチルト調整も行なっているので、3軸制御が可能である。したがって、光ディスクに対する光ピックアップの状態を高精度に制御することができる。

【0033】光ピックアップ1、1a～1eでは、チルト駆動部11を、対物レンズ2などを有し支持ワイヤを

介して移動可能に支持された可動部 3 とは分離している。そして、チルトコイル 12, 12c~12e の巻線に供給する電流を制御することにより、可動部支持部 4 を揺動させて光ピックアップ 1, 1a~1e のチルト調整を行うようにしている。したがって、可動部 3 にチルト調整の機能を付加しなくても、チルト調整を行うことができる。可動部 3 にチルト調整のためのコイルなどを設ける必要がないので、可動部 3 の構成が複雑化することはない、その配線も簡略化される。チルト調整用のコイルのための支持ワイヤを別途設ける必要がなく、支持ワイヤ 7 の数が少ないので、可動部 3 のバランスをとるのが容易である。可動部 3 の構成が簡素であるので製造が容易になり、また、可動部 3 が軽量化するので 3 軸制御が容易になる。

【0034】可動部 3 とは分離してチルト駆動部 11 を設けたので、可動部 3 の構成の如何にかかわらず、本発明にかかる構成を光ピックアップに付加することができる。すなわち、本発明は可動部 3 の構成に制約されない、本発明を適用できる光ピックアップの種類は多岐に渡る。チルトコイル 12, 12c~12e を、フォーカスコイル 8 およびトラッキングコイル 9 とは別個に設けたので、フォーカス方向とトラッキング方向の制御とは独立して且つ高精度で、ラジアルチルト調整を行うことができる。支持ワイヤ 7 を支持して揺動可能な揺動部 41 を、チルトコイルの巻線に非通電中は基台 30 とほぼ平行な基本姿勢に復元するように支持台 40 に連結したので、非通電中に支持ワイヤ 7 などが無理にねじられて変形する恐れがない。

【0035】図 2, 図 5 ないし図 7 に示す光ピックアップ 1, 1a~1c では、駆動ユニット 52, 52c を、可動部 3 と一直線状に配置している。したがって、光ピックアップ 1, 1a~1c の全体の幅 W を小さくすることができる。一般的にサイズの小さい光ピックアップは取扱い作業が困難であるが、図 6 ないし図 9 に示す光ピックアップ 1b~1e では、基台 30 の両端近傍で二つのヨーク（たとえば、図 6, 図 7 では二つの第 1 のヨーク 31、図 8, 図 9 では二つの第 4 のヨーク 62）が立ち上がっている、作業者が指で二つのヨークの外面を挟んで持つことができ、光ピックアップの取扱い上都合で作業性がよい。なお、チルトコイル 12, 12d は、巻線を巻回した構成であるが、シートコイルを使用すれば、チルトコイルの組み込み作業が簡略化し、また、厚みが薄いのでチルト駆動部が小型化する点で好ましい。シートコイルは、フィルム状のプラスチックの板にコイルのパターンを印刷したものを複数枚積層して、コイルを構成したものである。

【0036】前記各実施形態および変形例では、ラジアルチルト調整を加えることにより 3 軸制御を行う場合を示したが、これに加えて、可動部支持部 4 を X, Y 面内でも揺動できる構成にすれば、光軸 B の矢印 D 方向の傾

きも微調整することができる。このようにすれば、光ピックアップのラジアルチルト調整とタンジェンシャルチルト調整の両方を行なって 4 軸制御が可能になる。なお、前記各実施形態および変形例において、チルト駆動部における各永久磁石の磁極をそれぞれ逆にしても同じ作用効果を奏する。以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲で種々の変形、付加などが可能である。なお、各図中同一符号は同一または相当部分を示す。

【0037】

【発明の効果】本発明は上述のように構成したので、対物レンズなどを有し支持ワイヤを介して移動可能に支持された可動部にチルト調整の機能を付加しなくても、チルト調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 ないし図 5 は本発明の第 1 の実施形態を示す図で、図 1 は光ピックアップの斜視図である。

【図 2】図 2 (A), (B) は、前記光ピックアップの平面図、正面図である。

【図 3】前記光ピックアップの分解斜視図である。

【図 4】図 4 (A), (B) は、前記光ピックアップの可動部支持部の斜視図である。

【図 5】第 1 の実施形態の変形例にかかる光ピックアップの正面図である。

【図 6】図 6 (A), (B) は、第 2 の実施形態にかかる光ピックアップの平面図、正面図である。

【図 7】図 7 (A), (B) は、第 3 の実施形態にかかる光ピックアップの平面図、正面図である。

【図 8】図 8 (A), (B) は、第 4 の実施形態にかかる光ピックアップの平面図、正面図である。

【図 9】図 9 (A), (B) は、第 5 の実施形態にかかる光ピックアップの平面図、正面図である。

【符号の説明】

- 1, 1a~1e 光ピックアップ
- 2 対物レンズ
- 3 可動部
- 4 可動部支持部
- 5 ヨーク部
- 7 支持ワイヤ
- 8 フォーカスコイル
- 9 トラッキングコイル
- 10 可動部用永久磁石
- 11 チルト駆動部
- 12, 12c~12e チルトコイル
- 30 基台
- 40 支持台
- 41 揺動部
- 42 支点部
- 43 揺動部材

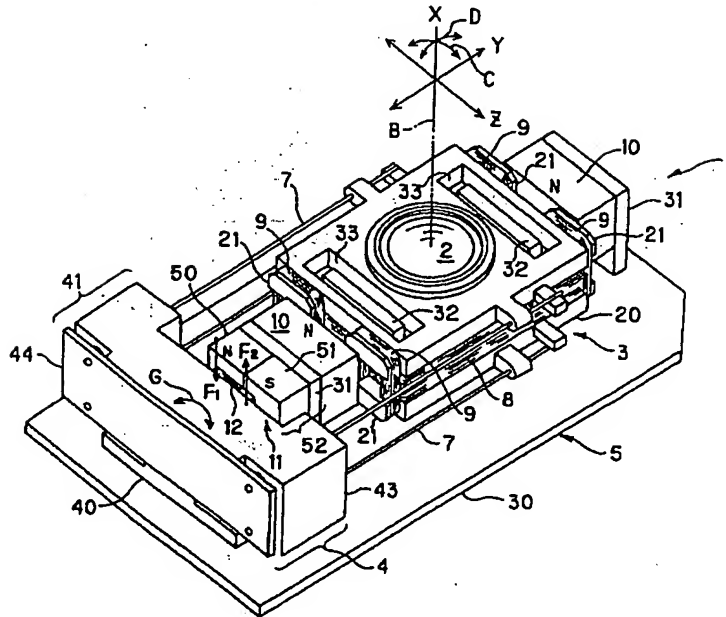
15

16

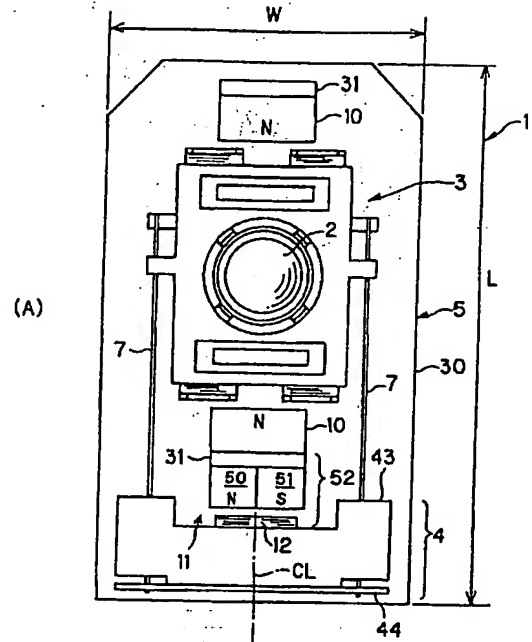
44 プリント配線板 (支持板)
 50, 50d, 50e チルト用永久磁石
 51, 51d チルト用永久磁石
 52, 52c~52e 駆動ユニット

60 ばね (弾性部材)
 63 外側面
 CL 揺動中心軸
 F1, F2 電磁力

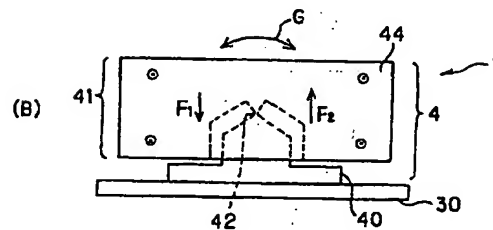
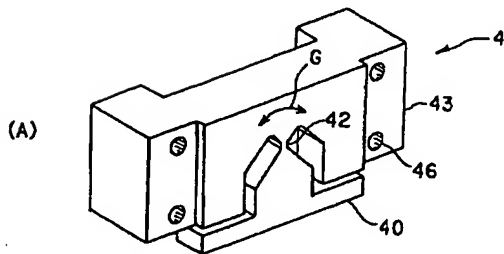
【図1】



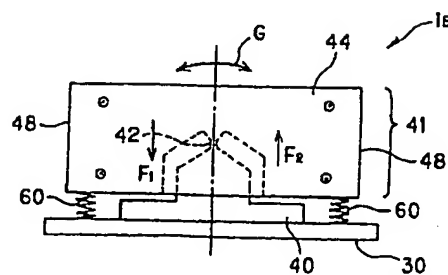
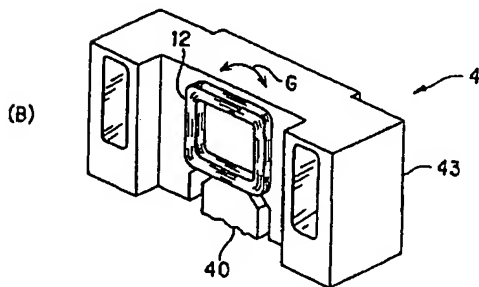
【図2】



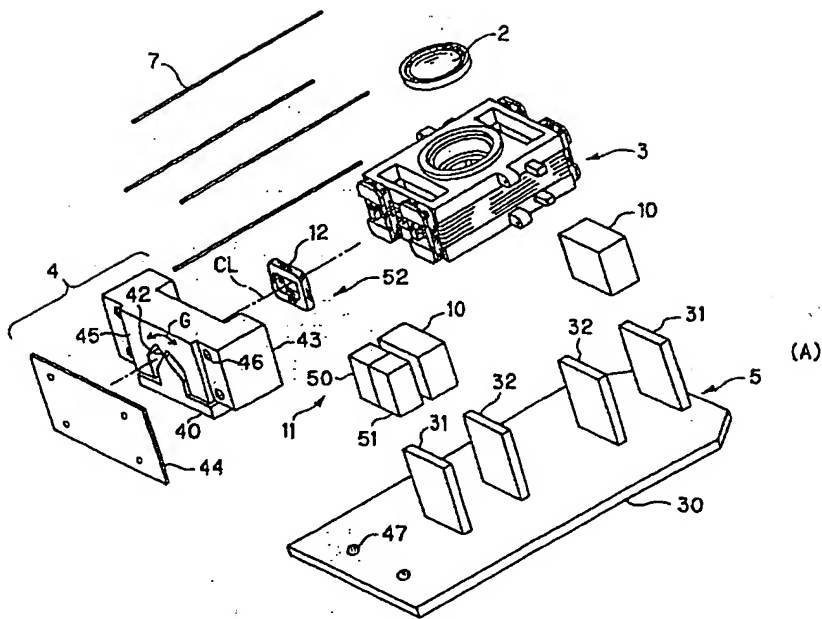
【図4】



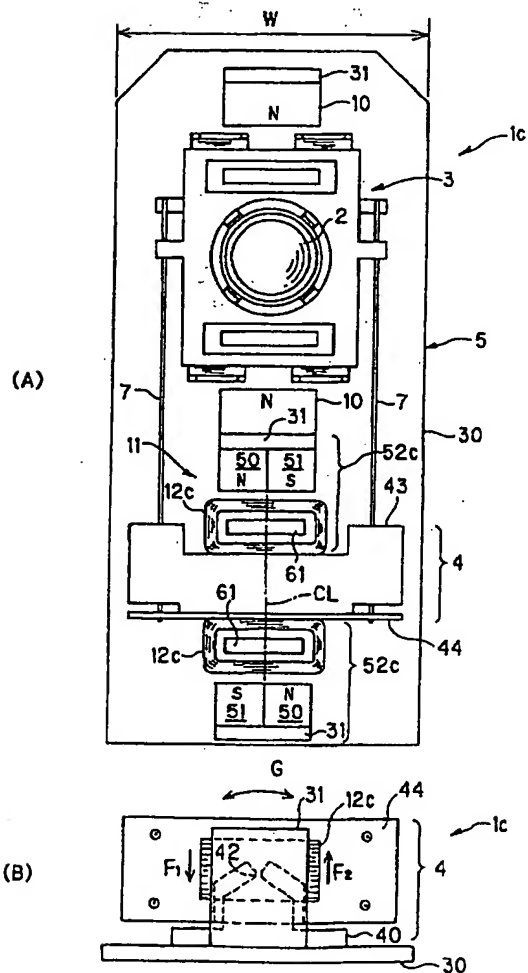
【図5】



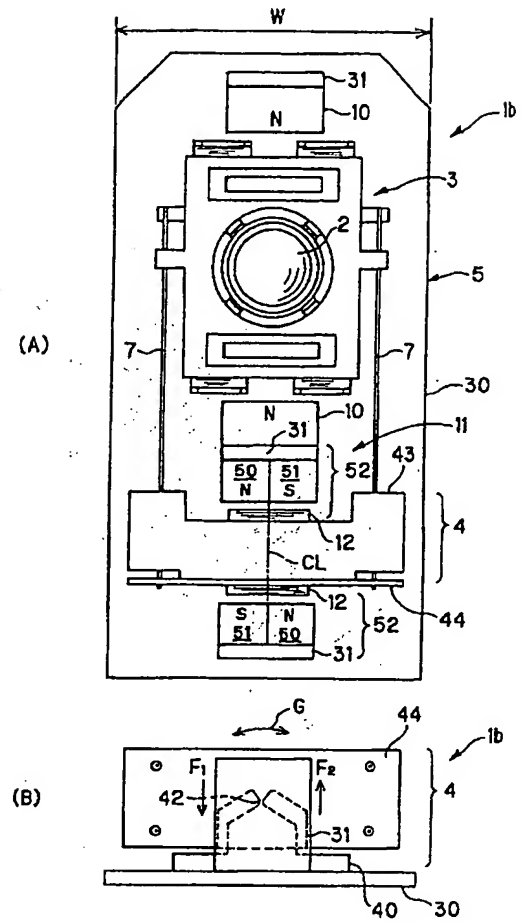
【図3】



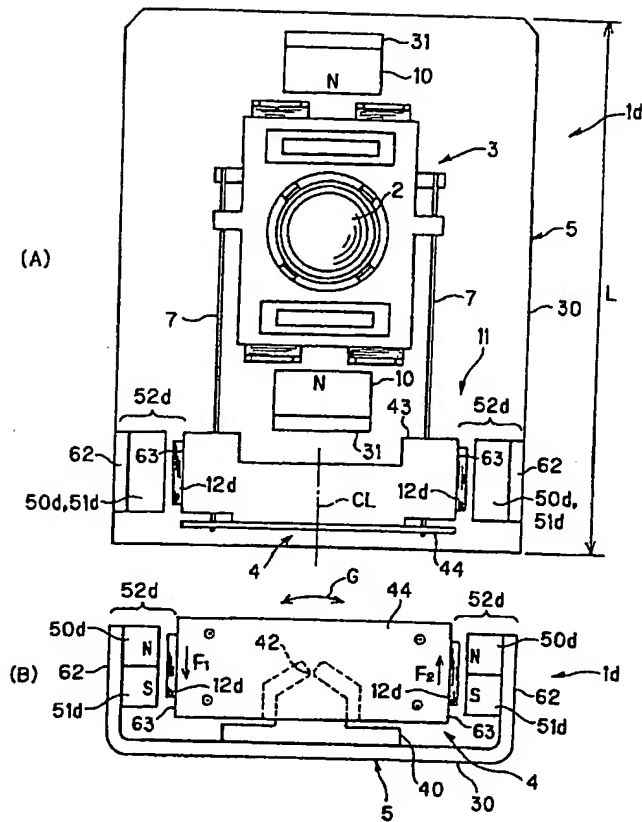
【図7】



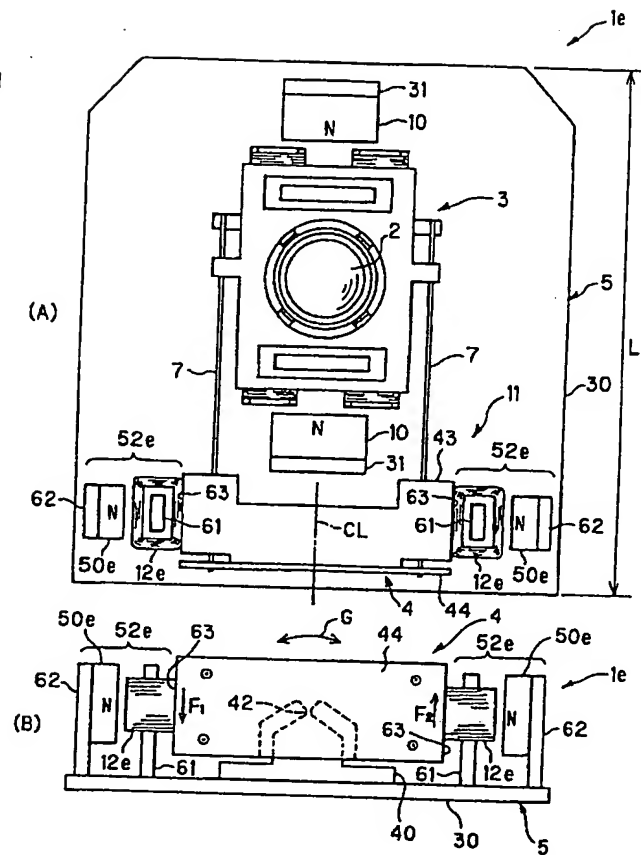
【図6】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72) 発明者 高田 美季
東京都中央区日本橋人形町 3 丁目 3 番 6 号
スミダテクノロジーズ株式会社内

F ターム (参考) 5D118 AA04 AA16 BA01 DC03 EA02
EB11 EB13 EB15 ED05 ED08
FA21 FA29 FA32 FA33 FA38